

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-164956

(43)Date of publication of application : 19.06.2001

(51)Int.Cl.

F02D 29/02
B60K 6/02
F02D 17/00
F02D 45/00
F02N 11/08
F02N 15/00

(21)Application number : 11-351328

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 10.12.1999

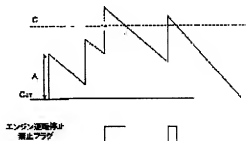
(72)Inventor : SUZUI KOSUKE
YAGI KATSUNORI
MORIYA TAKANORI

(54) INTERMITTENT OPERATION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND VEHICLE HAVING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent overheating of an electric motor for starting an internal combustion engine.

SOLUTION: Temperature characteristic value CST is counted up every actuation of an accessory driving motor by a thermal constant A in relation to quantity of heat generated in the accessory driving motor following actuation. The value CST is counted down every specified time by temporal constant B relevant to the quantity of heat discharged from the accessory driving motor following passage of a specified time. When the temperature characteristic value CST is an allowable maximum value C or more, an engine operation suspension preventive flag is set, for keeping the engine operation even when suspension of the engine is required.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-164956

(P2001-164956A)

(43) 公開日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テマコード* (参考)	
F 0 2 D 29/02	3 2 1	F 0 2 D 29/02	3 2 1 A	3 G 0 8 4
B 6 0 K 6/02		17/00	Q	3 G 0 9 2
F 0 2 D 17/00		45/00	3 1 0 B	3 G 0 9 3
45/00	3 1 0		3 1 0 G	
		F 0 2 N 11/08	X	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-351328

(22) 出願日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 鈴井 康介

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 八木 克典

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

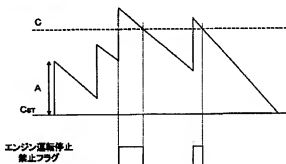
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の間欠運転制御装置およびこれを備える車両

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関を始動させる電動機の過熱を防止すること。

【解決手段】 温度特性値 CST は、作動に伴い補機駆動用モータに発生する熱量に相関する熱量定数 A だけ補機駆動用モータが作動する毎にカウントアップされ、所定時間の経過に伴い補機駆動用モータから放出される熱量に相当する時間係数 B だけ所定時間毎にカウントダウンされる。温度特性値 CST が許容最大値 C 以上の場合にはエンジン運転停止禁止フラグがセットされ、エンジンの運転停止が要求された場合にもエンジンの運転が維持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の運転の自動的な停止および開始を制御する内燃機関の間欠運転制御装置であって、前記内燃機関の運転の停止および開始条件に基づいて内燃機関の間欠運転を制御する間欠運転制御手段と、前記内燃機関を始動させる電動機と、前記電動機の温度に相関する関数を用いて前記間欠運転制御手段による前記内燃機関の間欠運転を調整する間欠運転調整手段とを備える間欠運転制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の間欠運転制御装置において、前記電動機の温度に相関する関数は、前記電動機の作動頻度に関する変数を有する間欠運転制御装置。

【請求項3】 請求項2に記載の間欠運転制御装置において、前記電動機の温度に相関する関数は、前記電動機の作動頻度に応じて前記電動機の作動に伴い発生する熱量に対応する値が加算される関数である始動制御装置。

【請求項4】 請求項3に記載の間欠運転制御装置において、前記電動機の温度に関する関数は、所定時間経過毎に前記加算値から時間経過に伴い放出される熱量に対応する値が減算される関数である始動制御装置。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4のいずれかの請求項に記載の間欠運転制御装置において、前記間欠運転調整手段は前記内燃機関の運転の停止を禁止する間欠運転制御装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項4のいずれかの請求項に記載の間欠運転制御装置において、前記電動機は前記内燃機関の運転停止時に補機を駆動する補機駆動用電動機であり、前記間欠運転調整手段は、前記補機駆動用電動機による前記補機の駆動を禁止する間欠運転制御装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項4のいずれかの請求項に記載の間欠運転制御装置において、前記電動機は前記内燃機関に対してギヤを介して結合される始動用電動機であり、前記間欠運転調整手段は前記内燃機関の運転の停止を禁止する間欠運転制御装置。

【請求項8】 内燃機関の間欠運転機能を有する車両であって、前記内燃機関の運転の停止および開始条件に基づいて内燃機関の間欠運転を制御する間欠運転制御手段と、前記内燃機関を始動させる電動機と、前記電動機の温度に相関する関数を用いて前記間欠運転制御手段による前記内燃機関の間欠運転を調整する間欠運転調整手段とを備える車両。

【請求項9】 請求項8に記載の車両はさらに、前記内燃機関と共に、あるいは、単独で車両を駆動する車両駆動用電動機を備える車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の間欠運

転機能を有する車両における内燃機関の間欠運転制御装置およびそれを備える車両に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両走行中における信号待ちといった一時的な車両停止時に内燃機関の運転を自動的に停止させるいわゆるアイドリングストップ制御機能を備える車両、あるいは、内燃機関に加えて電動機を動力源として備え、一時的な車両停止時または車両走行時に内燃機関の運転を自動的に停止させるハイブリッド車両が提案されている。このような内燃機関の自動運転停止・運転開始機能を広義に間欠運転と呼ぶが、こうした車両では、主に、渋滞時等における頻繁な内燃機関の運転停止・運転再開により車両に生じる振動、揺れ等を防止するために、内燃機関の運転再開後の所定時間は内燃機関の運転停止を禁止する制御が行われている車両もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、かかる従来技術においては、主に車両に生じる振動、揺れ等の排除を目的としているため、内燃機関の運転停止を禁止する所定時間が固定されており、所定時間経過後直ちに内燃機関の運転停止・運転再開を繰り返す場合には、内燃機関の始動時に内燃機関のクランクシャフトを回転させる電動機が過熱する問題があった。特に、内燃機関の運転停止中には補機駆動用電動機によって補機を駆動すると共に、内燃機関の始動時には補機駆動用電動機によって内燃機関を始動させる車両にあつては、補機駆動用電動機の使用頻度が高く電動機が過熱しやすいという問題があった。

【0004】 本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、内燃機関を始動させる電動機の過熱を防止することを目的とする。また、電動機の温度を検出する温度センサを用いることなく電動機の温度を求め、電動機の温度に応じて適切に内燃機関の停止あるいは補機駆動用電動機の作動を調整して電動機の過熱を防止することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】 上記課題を解決するために本発明の第1の態様は、内燃機関の運転の自動的な停止および開始を制御する内燃機関の間欠運転制御装置を提供する。本発明の第1の態様に係る内燃機関の間欠運転制御装置は、前記内燃機関の運転の停止および開始条件に基づいて内燃機関の間欠運転を制御する間欠運転制御手段と、前記内燃機関を始動させる電動機と、前記電動機の温度に相関する関数を用いて前記間欠運転制御手段による前記内燃機関の間欠運転を調整する間欠運転調整手段とを備えることを特徴とする。

【0006】 本発明の第1の態様によれば、電動機の温度に相関する関数を用いて内燃機関の間欠運転調整手段を備えるので、内燃機関を始動させる電動機の過熱を防

止ることができる。

【0007】本発明の第1の態様において、前記電動機の温度に相関する関数は、前記電動機の作動頻度に関する変数を有することができる。また、前記電動機の温度に相関する関数は、前記電動機の作動頻度に応じて前記電動機の作動に伴い発生する熱量に対応する値が加算される関数であってもよい。さらに、前記電動機の温度に関する関数は、所定時間経過毎に前記加算値から時間経過に伴い放出される熱量に対応する値が減算される関数であってもよい。

【0008】このように、電動機の温度に相関する関数として電動機の作動頻度を変数として有し、また、時間経過に伴う熱量の放出を考慮する関数を用いているので、電動機の温度を検出する温度センサを用いることなく電動機の温度を求め、電動機の温度に応じて適切に内燃機関の停止あるいは補機駆動用電動機の作動を調整して電動機の過熱を防止することができる。

【0009】本発明の第1の態様において、前記開欠運転調整手段は前記内燃機関の運転の停止を禁止することができる。本発明の第1の態様において、前記電動機は前記内燃機関の運転停止時に補機を駆動する補機駆動用電動機であり、前記開欠運転調整手段は、前記補機駆動用電動機による前記補機の駆動を禁止するものであってもよい。また、前記電動機は前記内燃機関に対してギヤを介して結合される始動用電動機であり、前記開欠運転調整手段は前記内燃機関の運転の停止を禁止するものであってもよい。かかる構成を備えることにより、開欠運転調整手段による内燃機関の開欠運転の調整の実施態様を広げることができる。

【0010】本発明の第2の態様は、内燃機関の開欠運転機能を有する車両を提供する。本発明の第2の態様に係る車両は、前記内燃機関の運転の停止および開始条件に基づいて内燃機関の開欠運転を制御する開欠運転制御手段と、前記内燃機関を始動させる電動機と、前記電動機の温度に相関する関数を用いて前記開欠運転制御手段による前記内燃機関の開欠運転を調整する開欠運転調整手段とを備えることを特徴とする。

【0011】本発明の第2の態様によれば、電動機の温度に相関する関数を用いて内燃機関の開欠運転を調整する開欠運転調整手段を備えるので、内燃機関の開欠運転に伴う電動機の過熱を防止することができる。

【0012】本発明の第2の態様はさらに、前記内燃機関と共に、あるいは、単独で車両を駆動する車両駆動用電動機を備えることができる。かかる構成を備える場合は、開欠運転調整手段によってより幅広い開欠運転の調整を実現することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る内燃機関の開欠運転機能を有する車両について実施例に基づいて説明する。

【0014】図1および図2を参照して本実施例の始動制御装置が用いられ得る車両の概略構成について説明する。図1は第1の実施例が適用される車両の概略構成を示すブロック図である。図2は伝動ベルトとエンジン、補機および補機駆動用モータとの配置関係を示す概念図である。

【0015】車両は、動力源としてのエンジン（内燃機関）10および駆動用モータ（電動機）20と、エンジン10および駆動用モータ20の出力を機械的に合成分配する遊星歯車装置30と、最大減速比と最小減速比の間で減速比を無段階に変更可能な無段変速装置（CVT）40とを備えている。エンジン10はクランクシャフト（出力軸）11を介して遊星歯車装置30の動力入力軸と接続されており、駆動用モータ20はロータ21を介して遊星歯車装置30の動力入力軸と接続されている。遊星歯車装置30の駆動力出力軸はCVT40の動力入力軸と接続されており、CVT40の動力出力軸はドライブシャフト50と接続されている。ドライブシャフト50はディファレンシャルギヤ（ファイナルギヤを含む）51および車軸52を介して車輪53と接続されている。

【0016】エンジン10の周囲には、図2に示すようにウォータポンプ121、エアコン用コンプレッサ122、パワーステアリング用ポンプ123等の補機12、信号停止時等の一時的な車両停止時、あるいは、駆動用モータ20のみによる車両駆動時（車両走行時）におけるエンジン10の運転中断時に補機12を駆動するための補機駆動用モータ（電動機）14が配置されている。補機駆動用モータ14にはインバータ200が接続されており、インバータ200はバッテリー210と接続されていると共に、制御線を介して制御ユニット60と接続されている。補機駆動用モータ14は、エンジン10を始動させる際のスタータモータとしても機能する。すなわち、本実施例においては、従来のエンジンのみを有する車両に備えられていたギヤ駆動によりエンジン回転を始動させるエンジン始動専用のスタータモータを有していない。

【0017】各補機121、122、123の動力入力軸、エンジン10のクランクシャフト11の一端にはプーリー124、125がそれぞれ装着されている。補機駆動用モータ14の出力軸にはワンウェイクラッチ15を介してプーリー126が装着されている。ワンウェイクラッチ15は補機駆動用モータ14が駆動力を出力する方向では離合し、補機駆動用モータ14が駆動される方向では解放する特性を備えている。ワンウェイクラッチ15には、球、ローラ、まゆ型こま等のスプラグを駆動側と被動側間に一方だけに食い込むようにしたもの、ラチェットを用いたもの、カムを用いたもの、軸にコイルバネを巻き付けてその巻き縮め力を利用したものが含まれる。エンジン10のプーリー125と補機駆動用モータ

14のブリー126には、補機駆動用モータ14によってエンジン10を始動させるための伝動ベルト131が架装されている。ブリー125とブリー126のブリー比は一般的に、2〜3程度である。各ブリー124、125には伝動ベルト132が架装されており、この伝動ベルト132を介してエンジン10の出力が補機12の動力入力軸に伝達され、また伝動ベルト131および伝動ベルト132を介して補機駆動用モータ14の出力が補機12の動力入力軸に伝達される。なお、伝動ベルトとしては、断面形状が台形であるいわゆるVベルト、あるいは厚みがVベルトよりも薄く幅広であると共にその回転方向に沿ってV字状の溝が複数形成されているいわゆるVリブベルト等が用いられる。

【0018】エンジン10が運転している状態では、伝動ベルト132を介してエンジン10（クランクシャフト11）によってウォータポンプ121、エアコン用コンプレッサ122およびパワーステアリング用ポンプ123が駆動される。このとき、クランクシャフト11の回転数は補機駆動用モータ14の出力軸回転数（非駆動状態）を上回るためワンウェイクラッチ15は解放する。したがって、補機駆動用モータ14は、エンジン10によって回転駆動させられることなく、ジェネレータとして機能して所望しない発電を行うことはない。これに対して、エンジン10が燃焼運転していない状態では、補機駆動用モータ14が作動して補機12を駆動する。すなわち、補機駆動用モータ14の出力軸回転数がクランクシャフト11の回転数を上回るためワンウェイクラッチ15は離合し、伝動ベルト131、クランクシャフト11および伝動ベルト132を介して補機駆動用モータ14によってウォータポンプ121、エアコン用コンプレッサ122およびパワーステアリング用ポンプ123が駆動される。このとき、クランクシャフト11は駆動軸としてでなく被駆動軸として回転する。

【0019】駆動用モータ20は、モータによる駆動力が要求される場合には電気エネルギーを機械エネルギーに変換するモータとして機能し、再生時、充電走行時等には機械エネルギーを電気エネルギーとして変換するジェネレータとして機能する。駆動用モータ20にはインバータ220が接続されており、インバータ220にはバッテリー120が接続されている。また、インバータ220には制御ユニット60からの制御線が接続されている。

【0020】遊星歯車装置30は、駆動用モータ20と共に電気式トルクコンバータを実現する。すなわち、本実施例では一般的な流体式トルクコンバータに代えて駆動用モータ20と遊星歯車装置30との動作を電気的および機械的に制御することによってトルクコンバータの機能を実現している。遊星歯車装置30は、クランクシャフト11の他端と結合されているサンギヤ31と、駆動用モータ20のロータと連結されていると共に第1クラッチ32を介してCVT40の入力側ブリー41の軸

と連結されているキャリア33と、第2クラッチ34を介してCVT40の入力側ブリー41の軸と連結されていると共にブレーキ35を介してハウジングに対して固定され得るリングギヤ36を備えている。キャリア33は相互に噛み合うと共にそれぞれサンギヤ31およびリングギヤ36と噛み合うピニオンギヤ37、38を自転可能に支持している。第1クラッチ32、第2クラッチ34およびブレーキ35は、相互に重ね合わされた複数枚のクラッチ板が油圧アクチュエータによって押圧されることにより離合し、押圧の解除により解放する多板式の油圧式クラッチである。

【0021】CVT40は入力側ブリー41、出力側ブリー42、および両ブリー41、42とに架装されているスチールベルト43とを備えている。入力側ブリー41および出力側ブリー42にはそれぞれ油圧アクチュエータが備えられており、車両の運転状態に応じてスチールベルト43が架けられる外周径が変更される。このように、各ブリー41、42の溝幅が変更されることによりブリー比が変更され、所望の減速比が実現される。入力側ブリー41の軸は前述のように第2クラッチ34を介してリングギヤ36と接続され、第1クラッチ32を介してサンギヤ31と接続されている。出力側ブリー42の軸はドライブシャフト50に連結されており、出力側ブリー42から出力された駆動力は、ドライブシャフト50、ディファレンシャルギヤ51、車軸52を介して車輪53に伝達される。

【0022】次に、図3を参照して本実施例に係る車両の制御系統について説明する。図3は第1実施例に係る車両の制御系統を示す説明図である。制御ユニット60は、ハイブリッドECU（電子制御ユニット）610、エンジンECU620、補機駆動用モータECU630、およびトランスミッションECU640を備えている。各ECU610、620、630、640にはCPU、ROM、RAM等が備えられている。なお、これらECUは例示であり、例えば、補機駆動用モータECU630はハイブリッドECU610に組み込まれる得る。

【0023】ハイブリッドECU610は制御ユニット60の中核をなすECUであり車両の走行状態全般を制御する。ハイブリッドECU610は、エンジンECU620、補機駆動用モータECU630、およびトランスミッションECU640と双方向通信可能に信号線を介して接続されている。ハイブリッドECU610には、エンジン10のクランクシャフト11の回転数を検出するエンジン回転数センサ70、駆動用モータ20のモータ回転数を検出する第1モータ回転数センサ71、車両の車速を検出する車速センサ72、ギヤポジションを検出するシフトポジションセンサ73、およびアクセル踏み込み量をアクセル開度として検出するアクセル開度センサ74がそれぞれ信号線を介して接続されている。ハイブリッドECU610は、インバータ220と

信号線を介して接続されており駆動用モータ20の出力を制御する。ハイブリッドECU610は遊星歯車装置30内の第1及び第2クラッチ35、36にも信号線を介して接続されており、駆動用モータ20と遊星歯車装置30とによって電気トルクコンバータを実現している。ハイブリッドECU610は、所定間隔で実行される間欠運転許可判定処理を実行するプログラムを格納している。

【0024】エンジンECU620は、ハイブリッドECU610からの要求に従って燃料噴射量、スロットル開度等を制御してエンジン10の運転状態を制御する。また、エンジン10の運転停止が禁止されている条件下では、ハイブリッドECU610からの指示に基づきエンジン10の運転を継続させる。

【0025】補機駆動用モータECU630はハイブリッドECU610からの要求に従って補機駆動用モータ14をインバータ200を介して制御し、エンジン10停止状態における補機12の駆動を実施する。補機駆動用モータECU630には信号線を介して補機駆動用モータ14のモータ回転数を検出する第2モータ回転数センサ75が接続されている。

【0026】トランスミッションECU640には信号線を介して車速センサ72、シフトポジションセンサ73、アクセル開度センサ74が接続されている。トランスミッションECU640は、これらセンサからの検出データおよびハイブリッドECU610からの要求に基づいて各ブリー41、42に備えられている油圧アクチュエータ44を制御して、CVT40のブリー比（減速比）の制御を実行する。

【0027】次に、上記構成を備える車両の一般的な動作について図1～図4の構成図、および図5および図6のフローチャートを参照して簡単に説明する。図4は遊星歯車装置30の各動作モードにおける第1および第2クラッチ32、34およびブレーキ35の継合・解放状態とシフトポジションとの関係を示す説明図である。図5は始動スイッチがオンされた際に実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。図6は車両発進時および車両走行時に実行されるエンジン10および駆動用モータ20制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0028】図5を参照して始動スイッチがオンされた際に実行される車両の動作を説明する。シフトポジションセンサ73がパーキングPもしくはニュートラルNのシフトポジションを検出している状態にて始動スイッチがオンされると制御ユニット60は作動状態となる。ハイブリッドECU610は、バッテリー210の充電状態に基づいてエンジン10を始動させるか否かを決定する（ステップS10）。バッテリー充電率SOCが所定値Sref以上の場合には（ステップS10：Yes）、ハイブリッドECU610は、第1クラッチ32、第2クラ

ッチ34、およびブレーキ35を解放する処理（ニュートラルモード：図4参照）を遊星歯車装置30に対して実行する（ステップS11）。ハイブリッドECU610は、補機12の駆動要求があるか否かを判定し（ステップS12）、補機駆動要求があると判定した場合には（ステップS12：Yes）、エンジン10を始動させることなく補機駆動用モータECU630を介して補機駆動用モータ14を駆動させる。これにより必要な補機が伝動ベルト132を介して駆動される。その後、ハイブリッドECU610は、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。一方、ハイブリッドECU610は、補機駆動要求がないと判定した場合には（ステップS12：No）、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。

【0029】これに対して、バッテリー充電率SOCが所定値Sref未満の場合には（ステップS10：No）、ハイブリッドECU610は、遊星歯車装置30の動作モードとしてニュートラルモード選択を選択する（ステップS14）。続いて、ハイブリッドECU610は、エンジンECU620、補機駆動用モータECU630を介してエンジン始動処理を実行する（ステップS15）。エンジン始動処理では、補機駆動用モータ14を作動させて伝動ベルト131を介してクランクシャフト11を回転させると共に、エンジンECU620によって必要な燃料を燃料噴射装置から噴射する処理および所定のタイミングでプラグを介して点火する処理が実行される。その後、ハイブリッドECU610は、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。

【0030】続いて、図6を参照して車両発進時および車両走行時におけるエンジン10および駆動用モータ20の制御処理を説明する。図5に示す始動処理が終了した後、シフトポジションが変更され、シフトポジションセンサ73によりドライブDもしくはブレーキBのシフトポジションが検出されると、ハイブリッドECU610は、アクセル踏み込み量および車速等から要求トルクT*を算出する（ステップS20）。ここで、シフトポジションのドライブDは一般的な車両走行時に選択されるシフトポジションであり、ブレーキBはエンジンブレーキが必要なときに選択されるシフトポジションを意味するものとする。続いて、ハイブリッドECU610は、バッテリー充電率SOCが所定値Srefを超えているか否かを判定する（ステップS21）。ハイブリッドECU610は、バッテリー充電率SOCが所定値Srefを超えていると判定した場合には（ステップS21）、要求トルクT*がエンジン始動要求トルクT1を超えているか否かを判定する（ステップS22）。すなわち、要求トルクT*が駆動用モータ20のみによって実現可能なトルクであるか否かを判定する。

【0031】ハイブリッドECU610は、要求トルクT*がエンジン始動要求トルクT1以下であると判定し

た場合には(ステップS22:No)、駆動用モータ20によるモータ走行を選択する(ステップS23)。このモータ走行に際して、ハイブリッドECU610は、エンジン10が運転中であるか否かを判定し、エンジン10が運転中ではないと判定した場合には駆動用モータ20のみによって要求トルクを出力させる。一方、ハイブリッドECU610は、エンジン10が運転中であると判定した場合には、後述する間欠運転許可判定処理により設定されるエンジン運転停止禁止フラグがセットされているか否かを判定する。ハイブリッドECU610は、エンジン運転停止禁止フラグがセットされていると判定した場合には、エンジン10の運転を継続させる。ハイブリッドECU610は、エンジン運転停止禁止フラグがセットされていないと判定した場合には、エンジンECU620を介してエンジン10に対する燃料供給を停止してエンジン10の燃焼を停止させた後、駆動用モータ20によって要求トルクT*を出力させる。このとき、補機12は駆動用モータ20が出力する動力によって駆動される。

【0032】ハイブリッドECU610は、遊星歯車装置30の動作モードとして第1クラッチ32を継合し、第2クラッチ34およびブレーキ35を解放するモータ走行モード(図4参照)を選択し(ステップS24)、駆動用モータ20を動作させて要求トルクを出力させる。その後、ハイブリッドECU610は、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。このモータ走行モードでは、リングギヤ36とCVT40の入力側プーリー41との結合が解放されるため、CVT40に対しては駆動用モータ20の出力トルクのみが伝達される。トランスミッションECU604は、車速センサ72、アクセル開度センサ74等からの車両走行情報に基づき油圧アクチュエータを制御してCVT40のプーリー比を変更する。ドライブシャフト50にはCVT40の出力側プーリー42から出力トルクが伝達され、ディファレンシャルギヤ51、および車軸52を介して車輪53に伝達される。

【0033】一方、ハイブリッドECU610は、ステップS22にて、要求トルクT*はエンジン始動要求トルクT1を超えていると判定した場合には(ステップS22:Yes)、エンジン10と駆動用モータ20とによって要求トルクT*を出力させるエンジン+モータ走行を選択する(ステップS25)。ハイブリッドECU610は、エンジン10が運転中であるか否かを判定し、エンジン10が運転中ではないと判定した場合には、後述するエンジン始動処理を実行しエンジン10を始動して、要求トルクT*をエンジン10および駆動用モータ20によって出力させる。

【0034】一方、ハイブリッドECUは、エンジン10が運転中であると判定した場合には、駆動用モータ20を動作させて、要求トルクT*をエンジン10および

駆動用モータ20によって出力させる。ハイブリッドECU610は、遊星歯車装置30の動作モードとして第1クラッチ32および第2クラッチ34を継合し、ブレーキ35を解放する直結モードを選択する(ステップS26)。この直結モードでは、エンジン10のクランクシャフト11および駆動用モータ20のロータは入力側プーリー41の入力軸に対して直結される。この後、ハイブリッドECU610は、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。

【0035】ハイブリッドECU610は、バッテリー充電率SOCが所定値Sref以下であると判定した場合には(ステップS21:No)、エンジン10の出力のみによって要求トルクを出力させる(ステップS27)。ハイブリッドECU610は、エンジン10が運転中であるか否かを判定し、エンジン10が運転中であると判定した場合にはエンジンECU620を介してエンジン10の運転制御を継続する。これに対してハイブリッドECU610は、エンジン10が運転中ではないと判定した場合には、遊星歯車装置30の動作モードとしてニュートラルモードを選択し、エンジンECU620、補機駆動用モータECU630を介してエンジン10を始動させるエンジン始動処理を実行する。すなわち、ハイブリッドECU610は、第1及び第2クラッチ32、34、ブレーキ35を解放し、遊星歯車装置30とCVT40との接続を一時的に解放する。この状態にて、ハイブリッドECU610は、補機駆動用モータECU630を介して補機駆動用モータ14を始動させると共に、エンジンECU620によってエンジン10に対する燃料噴射、点火処理を実行させてエンジン10を始動させる。すなわち、本実施例においては、エンジン10を始動させる始動専用モータは備えられておらず、補機駆動用モータ14を始動用モータとして使用する。

【0036】ハイブリッドECU610は、エンジン10が始動したところで、車両の車速V0がトルクコンバータによるトルクの増幅を必要とする所定車速V1を超えているか否かを判定する(ステップS28)。すなわち、停止状態からの発進、あるいは、極低速状態からの加速にあたっては、エンジン10の出力トルクが小さいので電気トルクコンバータによって出力トルクを増幅させる必要があるからである。ハイブリッドECU610は、車両車速V0が所定車速V1を超えていると判定した場合には(ステップS28:Yes)、直結モードを選択する(ステップS26)。

【0037】ハイブリッドECU610は、車両車速V0が所定車速以下であると判定した場合には(ステップS28:No)、第2クラッチ34を継合すると共にブレーキ35を解放する電気トルクコンバータ(ETC)モード(図4参照)を選択する。このETCモードでは、クランクシャフト11はピニオンギヤ37、38、リングギヤ36および第2クラッチ34を介してCVT

40の入力側ブリー41と連結される。この結合関係により、駆動用モータ20および遊星歯車装置30は電気トルクコンバータとして機能する。すなわち、キャリア33とCVT40の入力側ブリー41との結合が解放されるため、駆動用モータ20のローはクラクシャフト11の回転方向とは相対的に逆向きに回転し、駆動用モータ20はジェネレータとして機能する。この結果、クラクシャフト11に対して駆動反力が付与され、エンジン10の出力トルクは増幅され、増幅された出力トルクがCVT40の入力側ブリー41に入力される。このとき、トランスミッションECU640は、車速センサ72、シフトポジションセンサ73およびアクセル開度センサ74等からの車両走行情報に基づいて油圧アクチュエータ44を制御して入力側ブリー41および出力側ブリー42の滑幅を変え、最適なブリー比を実現する。CVT40の出力側ブリー42は、出力トルクをドライブシャフト50に出力し、ドライブシャフト50に入力された出力トルクは更にディファレンシャルギヤ51および車軸52を介して車輪53に出力される。この結果、車両は十分な駆動トルクによって滑らかに発進される。ハイブリッドECU610は、その後、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。

【0038】エンジン走行時には、ハイブリッドECU610は、バッテリー充電要求があるか否かを判定し、バッテリー充電要求有りと判定した場合には、駆動用モータ20をジェネレータとして作動させてバッテリー210の充電を実行することもできる。し、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。一方、ハイブリッドECU610は、バッテリー充電要求無しと判定した場合には(ステップS55:No)、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。

【0039】車両走行中に信号停止等一時的に車両が停止する場合、ハイブリッドECU610は、所定の条件下でエンジン10の運転を停止させる、いわゆるアイドリングストップの処理を実行する。このアイドリングストップ処理について図7を参照して説明する。図7はアイドリングストップ処理に際して実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0040】ハイブリッドECU610は、バッテリー充電率SOCが所定値Sref以上であるか否かを判定する(ステップS30)。ハイブリッドECU610は、バッテリー充電率SOCが所定値Sref以上であると判定した場合には(ステップS30:Yes)、後述する間欠運転許可判定処理によって設定されるエンジン運転禁止禁止フラグがセットされているか否かを判定する(ステップS31)。ハイブリッドECU610は、エンジン運転禁止禁止フラグがセットされていないと判定した場合には(ステップS31:No)、エンジンECU620を介してエンジン10の運転を停止させ(ステップS32)、補機駆動用モータECU630を介して補機駆

動用モータ14を作動させて(ステップS33)補機駆動用モータ14によって伝動ベルト132を介して補機12を駆動する。この後、ハイブリッドECU610は、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。

【0041】これに対して、ハイブリッドECU610は、バッテリー充電率SOCが所定値Sref未満であると判定した場合(S30:No)、あるいは、バッテリー充電率SOCが所定値Sref以上であるが後述するエンジン運転禁止禁止フラグがセットされていると判定した場合には(ステップS31:Yes)、エンジンECU620を介してエンジン10の運転を継続させる(ステップS34)。かかる場合には、エンジン10の出力によって伝動ベルト132を介して補機12が駆動される。この後、ハイブリッドECU610は、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。いずれの場合にも、ハイブリッドECU610は、第1及び第2クラッチ32、34およびブレーキ35を解放するニュートラルモードを遊星歯車装置30の動作モードとして選択し、CVT40に対するクラクシャフト11を介した補機駆動用モータ14の出力の伝達を切断する。

【0042】車両が一時的停止の後、発進する際には既述のいずれかの走行パターンにしたがって車両が発進させられる。

【0043】続いて、本実施例に係る補機駆動用モータの作動許可を判定する補機駆動用モータ作動許可判定処理について図8および図9を参照して説明する。図8は間欠運転許可判定処理にて実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。図9は温度特性値CSTと時間、およびエンジン運転禁止禁止フラグとの関係を示すグラフである。

【0044】ハイブリッドECU610は、本処理ルーチンを所定の間隔で実行する。ハイブリッドECU610は、補機駆動用モータ14の作動要求があるか否かを判定する(ステップS100)。補機駆動用モータ14の作動要求は、例えば、エンジン10が始動していない状態にて補機12を作動させる場合、エンジン10を始動させる場合に発生する。また、ここでいう補機駆動用モータ14の作動要求とは、補機駆動用モータ14が停止している状態にて要求される作動要求を意味し、補機駆動用モータ14を継続して作動させるために作動要求発生後に継続して発生する作動要求とは異なる。ハイブリッドECU610は、補機駆動用モータ14の作動要求があると判定した場合(ステップS100:Yes)、エンジン運転禁止禁止フラグをセットする(ステップS110)。本処理ルーチンでは、フェールセーフのために先ずフラグをセットする処理を実行し、後の処理にてフラグをリセットする。また、図9のグラフにおけるエンジン運転禁止禁止フラグの状態は、本処理ルーチンを終了した時点における状態を示している。次に、

ハイブリッド ECU 610 は、今回の作動に伴う補機駆動用モータ 14 の温度上昇を反映させるために、補機駆動用モータ 14 の温度特性を表す温度特性値 CST を熱量定数 A を用いてカウントアップする (ステップ S120)。図 9 において垂直な増分がこれに相当する。この熱量定数 A は、一回の作動によって上昇する補機駆動用モータ 14 の温度を表す定数、すなわち、補機駆動用モータ 14 の作動頻度と補機駆動用モータ 14 の温度とを関連付けた定数であり、実験的に得られる値である。一方、ハイブリッド ECU 610 は、補機駆動用モータ 14 の作動要求はないと判定した場合 (ステップ S100: No)、ステップ S130 の処理に移行する。

【0045】ハイブリッド ECU 610 は、温度特性値 CST が 0 より大きいのかを判定し (ステップ S130)、温度特性値 CST が 0 より大きい場合には (ステップ S130: Yes)、温度特性値 CST を時間係数 B を用いてカウントダウンする (ステップ S140)。したがって、図 9 において温度特性値 CST は右下りに減少していく。この時間係数 B は、所定時間毎に補機駆動用モータ 14 から放出される熱量に相当する定数であり、実験的に得られる値である。ここで、所定時間は、例えば、本処理ルーチンの実行サイクルである。ハイブリッド ECU 610 は、温度特性値 CST は 0 以下であると判定した場合 (ステップ S130: No)、時間係数 B を温度特性値 CST から減らすことなく、ステップ S150 の処理に移行する。かかる場合において、温度特性値 CST = 0 であれば補機駆動用モータ 14 が未作動であることを意味し、温度特性値 CST < 0 であれば処理エラーが生じていることを意味する。

【0046】ハイブリッド ECU 610 は、温度特性値 CST が補機駆動用モータ 14 の作動を許容し得る許容最大値 C より小さいか否かを判定する (ステップ S150)。ハイブリッド ECU 610 は、温度特性値 CST が許容最大値 C より小さいと判定した場合には (ステップ S150: Yes)、エンジン運転停止禁止フラグをリセットし (ステップ S160)、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。一方、ハイブリッド ECU 610 は、温度特性値 CST が許容最大値 C 以上であると判定した場合には (ステップ S150: No)、本処理ルーチンを抜けてメイン処理ルーチンにリターンする。したがって、図 9 に示すようにエンジン運転停止禁止フラグはセットされたままである。このとき、計器盤 76 を介してエンジン 10 の運転停止が禁止されている旨を報知しても良い。

【0047】以上説明したように、第 1 実施例に従う本処理ルーチンによって、エンジン運転停止禁止フラグがセットされた場合には、間欠運転制御におけるエンジン 10 の運転停止が禁止される。すなわち、図 6 および図 10 に示すエンジン運転停止処理 (ステップ S32) は実行されず、エンジン 10 の運転が継続される。この結

果、補機駆動用モータ 14 には作動に伴う熱量が発生せず、補機駆動用モータ 14 の過熱を防止することができる。また、本実施例では、補機駆動用モータ 14 の作動頻度と補機駆動用モータ 14 の温度とを関連付けた熱量定数 A を用いたので、補機駆動用モータ 14 の温度を検出する温度センサを新たに設けることなく、補機駆動用モータ 14 の過熱を防止することができる。また、本実施例では、時間経過と共に補機駆動用モータ 14 から放熱される熱量と関連する時間係数 B を温度特性値 CST から減らすので、時間経過と共に低下する補機駆動用モータ 14 の温度をエンジン 10 の運転停止禁止判断に反映することができる。

【0048】・その他の実施例

上記第 1 実施例では、補機駆動用モータ 14 の温度特性を示す温度特性値 CST が許容最大値 C を超えた場合にエンジン 10 の運転停止を禁止するフラグをセットする構成を備えているが、これに代えて、補機駆動用モータ 14 の作動を禁止するフラグをセットしても良い。かかる場合には、エンジン 10 の始動に関わる補機駆動用モータ 14 の作動を回避することができるだけでなく、補機 12 を駆動する際における補機駆動用モータ 14 の作動をも回避することができる。このような構成を備える場合には、補機駆動用モータ 14 の作動禁止フラグがセットされている事実を受けて、エンジン 10 の運転の停止を禁止する処理を同時に実施することが好ましい。補機駆動用モータ 14 は、エンジン 10 が停止している状態で作動するので、エンジン 10 の運転を継続させることにより補機駆動用モータ 14 の作動を停止させることができるからである。また、バッテリー充電率 SOC を最優先判断要素としてバッテリー充電率 SOC が所定値以下の場合には、補機駆動用モータ 14 の作動禁止フラグがセットされていても、一度はエンジン 10 を始動させるために補機駆動用モータ 14 を作動させて、その後のエンジン 10 の運転停止を禁止する処理を実施することが好ましい。このような構成を備えることにより、エンジン 10 の運転を可能な限り停止させることが可能となり排出ガス量を抑制することができると共にバッテリーの過放電に起因する車両走行不能を回避することができる。

【0049】以上、いくつかの発明の実施の形態に基づき本発明に係る車両の始動制御装置を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0050】また、上記各実施例では、2 本の伝動ベルト 131、132 が架装されている場合について説明したが、本発明は図 10 に示すように 1 本の伝動ベルト 132 が架装されている場合についても適用可能である。

【0051】上記各実施例では、変速機としてCVT40を用いたがCVT40に代えて手動式変速機、自動式有段変速機を用いても良い。いずれの場合にも電気式トルクコンバータと組み合わせることで、CVT40を用いた場合と同様の利益を得ることができる。

【0052】上記各実施例では、車両発進時に駆動用モータ20のみによって、または、エンジン10のみによって要求トルクを出力して車両を発進させているが、これに加えて条件に応じてエンジン10および駆動用モータ20によって要求トルクを出力して車両を発進させてもよい。車両発進時における要求トルクが駆動用モータ20の出力可能トルクを超えている場合に、要求トルクに応じたトルクを出力することができる。

【0053】上記各実施例では、車両の動力源としてエンジン10および車両駆動用モータ20を備えるハイブリッド車両に基づいて本発明を説明したが、本発明はいわゆるアイドリングストップ機能を備えたエンジン10のみを有する車両に対しても適用し得る。かかる場合にも、補機駆動用モータ14の過熱問題は発生し、本発明を適用することによりかかる問題を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例が適用される車両の概略構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施例にて用いられる伝動ベルトが架装されている側から見たエンジンと補機、補機駆動用モータとの配置関係を示す概念図である。

【図3】第1実施例に係る車両の制御系統を示す説明図である。

【図4】遊星歯車装置30の各動作モードにおける第1および第2クラッチ32、34およびブレーキ35の組合・解放状態とシフトポジションとの関係を示す説明図である。

【図5】始動スイッチがオンされた際に実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】車両発進時および車両走行時に実行されるエンジンおよび駆動用モータの制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】アイドリングストップ処理に際して実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図8】第1実施例に従うエンジン運転停止禁止フラグを設定する間欠運転許可判定処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図9】第1実施例に従う温度特性値CST、時間、およびエンジン運転停止禁止フラグとの関係を示すグラフである。

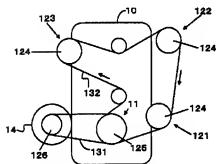
【図10】その他の実施例にて用いられる1本の伝動ベ

ルトとエンジン、補機および補機駆動用モータとの配置関係を示す概念図である。

【符号の説明】

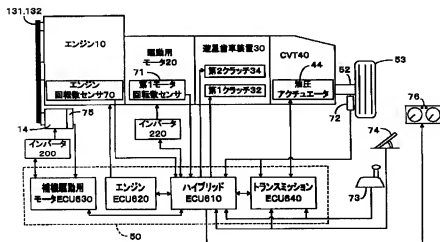
10…エンジン
11…クランクシャフト
12…補機
14…補機駆動用モータ
15…ワンウェイクラッチ
20…駆動用モータ
21…ロータ
30…遊星歯車装置
31…サンギヤ
32…第1クラッチ
33…キャリア
34…第2クラッチ
35…ブレーキ
36…リングギヤ
37、38…ビニオンギヤ
40…無段変速機(CVT)
41…入力側プーリ
42…出力側プーリ
43…伝動ベルト
44…油圧アクチュエータ
50…ドライブシャフト
51…ディファレンシャルギヤ
52…車軸
53…車輪
60…制御ユニット
70…エンジン回転数センサ
71…第1モータ回転数センサ
72…車速センサ
73…シフトポジションセンサ
74…アクセル開度センサ
75…第2モータ回転数センサ
76…計器盤
121…ウォータポンプ
122…エアコン用コンプレッサ
123…パワーステアリング用ポンプ
131…第1伝動ベルト
132…第2伝動ベルト
200、220…インバータ
210…バッテリー
610…ハイブリッドECU
620…エンジンECU
630…補機駆動用モータECU
640…トランスミッションECU

【圖 4】

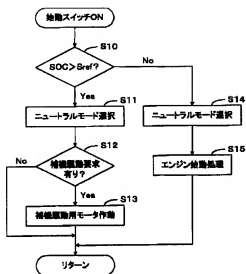


レンジ	モード	第1クランチ32	第2クランチ34	ブレーキ35
B, D	ETCモード	×	○	×
	直進モード	○	○	×
	モータ走行モード	○	×	×
N, P	ニュートラルモード	×	×	×
	充電・エンジン始動モード	×	×	○

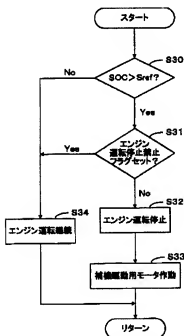
【圖 3】



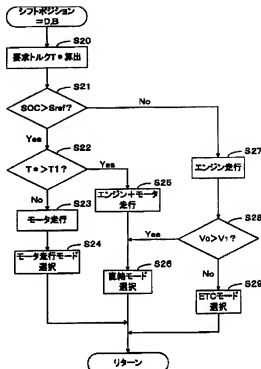
【図5】



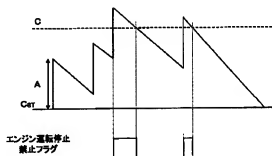
【図7】



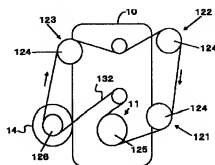
【図6】



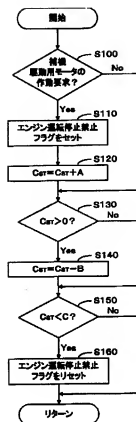
【図9】



【図10】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード' (参考)

F 0 2 N 11/08

F 0 2 N 11/08

V

15/00

15/00

E

B 6 0 K 9/00

E

(72) 発明者 守屋 孝紀

F ターム (参考)

3G084 BA28 DA00 DA19 EA07 EA11

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

EB00 FA00 FA05 FA06

3G092 AC03 EA14 FA13 FA30 HF02Z

HF05Z HF08Z HF12Z HF21Z

3G093 AA06 BA17 BA21 BA22 DA06

DB00 DB05 DB11 EC02 FA11

FB05